

介紹「瓦斯罐」洩壓裝置

一、前言

「攜帶式卡式爐用燃料容器」(以下簡稱瓦斯罐)為內部充填高壓瓦斯之燃料容器，其係裝置於卡式爐內部，以作為燃料供應的來源。瓦斯罐具有重量輕、使用方便、拋棄式等特性且易於在市面上取得，因此相當普及於生活之中。

近年來，不時耳聞新聞媒體上有瓦斯罐發生爆炸之情形，造成火災及人員燒傷發生，經初步調查，主要發生原因大多是人為因素造成，如 108 年 11 月，某間女子高中於戶外教學活動進行野炊時，由於卡式爐離烤肉火源過近，造成瓦斯罐爆炸，導致 11 名學生受到燒燙傷送醫；107 年 4 月，一名婦人疑似不當使用卡式爐烹煮食物，造成瓦斯罐漏氣引發氣爆，全身 63 %二度燒傷；以上案例說明，瓦斯罐雖然便利，若不正確的使用，仍會造成人員嚴重的傷害。

由於瓦斯罐爆炸的影響甚鉅，基於安全考量，製造業者紛紛開始於瓦斯罐設計洩壓裝置。當瓦斯罐因不當使用，如受到熱輻射的效應，造成罐體內壓升高時，透過洩壓裝置的作動，排放出罐體內部的瓦斯氣體，使罐體內部壓力降低，以避免爆炸發生。目前市面上，已可見數種具有洩壓裝置的瓦斯罐，本文茲就瓦斯罐洩壓裝置之型式類別及設計原理進行介紹，並說明瓦斯罐的選購及使用要領。

二、瓦斯罐之洩壓裝置

由於瓦斯罐的內容物為具可燃性之高壓液化石油氣，具有潛在的危險性，若不當使用時，可能發生爆炸之情形。為保護消費者的安全，製造業者於瓦斯罐上設計洩壓裝置，使瓦斯罐於發生爆炸之前，透過洩壓裝置排放氣體而使罐體內壓降低，因而防止罐體的爆炸。

目前市面上瓦斯罐之洩壓裝置的種類有 3 種，分別為 CRV (Countersink release vent)、RVR (Rim vent release)、Resealing；另外市面上部分具有 RVR 洩壓裝置之瓦斯罐，亦有結合阻斷裝置 (Temperature sensing valve, TSV) 之雙重裝置的瓦斯罐。

(一) CRV

專利 TW I537512[1] 揭示一種可攜式高壓氣體容器，其所構成元件包含一主體、一上蓋構件、一下蓋構件、一閥體、一錐口孔部及一抗爆構件(即所謂的 CRV)，如圖 1 所示。

其中主體與上蓋構件係透過接合構件接合在一起，而該接合構件最好是使用二重接合構件或三重接合構件，如圖 2 所示，該種接合構件能使主體與上蓋構件之間的結合強度大於引起抗爆構件變形之壓力，使得在主體爆炸之前，能打開抗爆構件而排放出高壓氣體；同樣地，該三重接合構件亦可使用於下蓋構件與主體之間的接合。

該閥體設於上蓋構件內的中心位置，用以排放主體內的高壓氣體；該錐口孔部，其係形成於該上蓋構件的四周且彎入該主體的內部；該抗爆構件，其係徑向且等間隔地排列於錐口孔部內，如圖 3 所示，使排放高壓氣體時，防止抗爆構件偏向某個特別方向，又該抗爆構件，其朝向主體內部之厚度逐漸減小，且含有硬組成之材料；另為避免抗爆構件之外表面受到腐蝕而產生開口，可於抗爆構件之外表面塗覆抗蝕劑。

當瓦斯罐受到外部熱的影響使內壓持續升高或受到強烈的外部衝擊時，因上蓋構件、下蓋構件與主體之接合強度大於引起抗爆構件變形之壓力，使當錐口孔部變形時，抗爆構

件可被開啟而排放罐體內部之氣體，藉此防止罐體之爆炸。

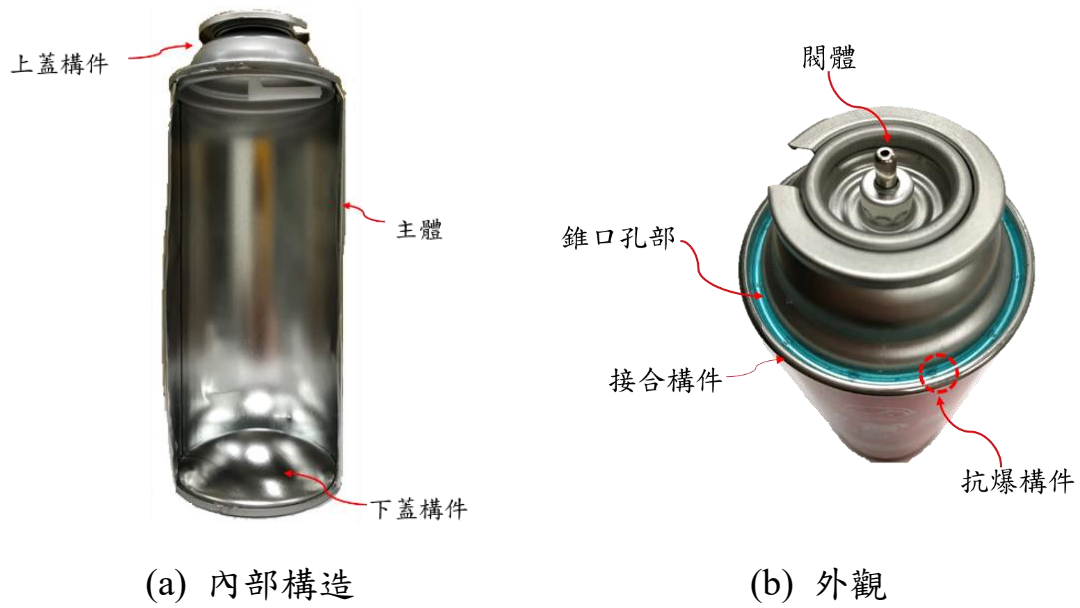


圖 1 具抗爆構件之瓦斯罐

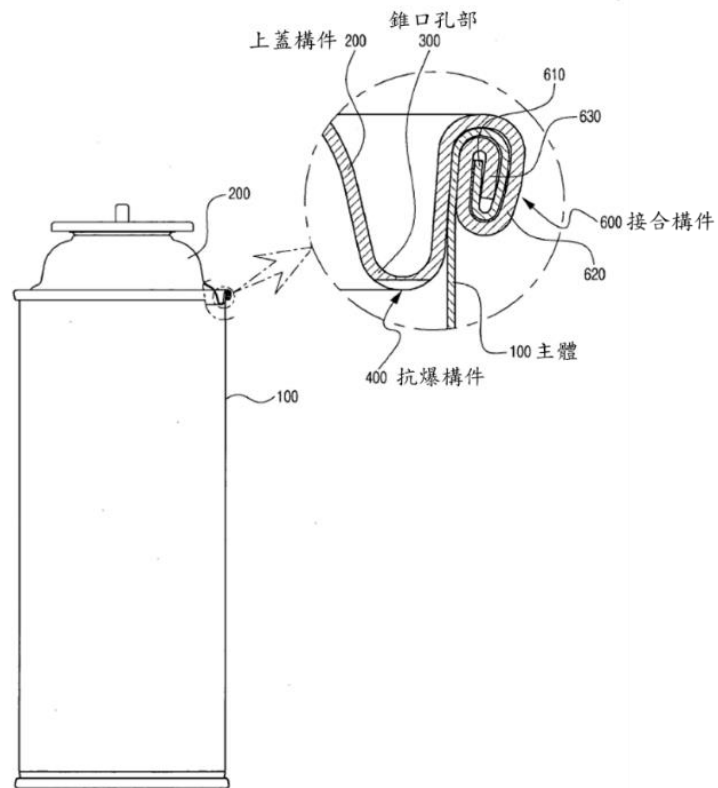


圖 2 抗爆構件及接合構件之放大圖[1]

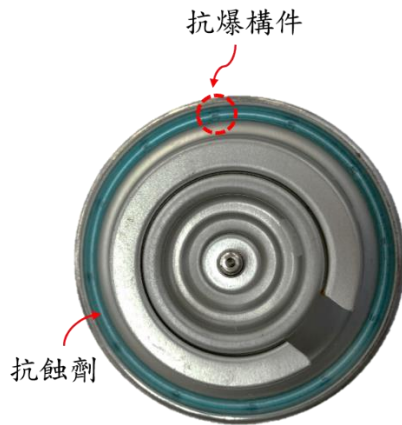


圖 3 抗爆構件之分佈

(二) RVR 及 TSV

專利 CN 108884970 A[2]揭示一種具有安全閥的液化氣罐，該液化氣罐包含一主體、一圓頂、一上部帽蓋、一安全閥(即所謂的 TSV)和一放氣部(即所謂的 RVR)，其中該主體包含一圓柱形的主體和一下部帽蓋，該上部帽蓋和該下部帽蓋係透過接合方式連接圓柱形主體的兩端，如圖 4 所示。

安全閥係設置於上部帽蓋內部，其包含閥門部及封阻部，如圖 5 所示，閥門部係用以排放主體內的氣體，該閥門部包含閥殼體、閥桿，該閥殼體係設置於上部帽蓋內部且具有使主體內部與外部相連通的流路；該閥桿係透過彈性構件設置於閥殼體的內部空間之中心處，且具有穿透的開孔形成於閥桿。另有閥桿墊片設置於上部帽蓋和閥殼體之間，用以封閉閥桿之開孔。當按壓閥桿時，閥桿往內部移動，閥桿墊片未密封閥桿之開孔，因而使主體內部之氣體可排放到外部。

該封阻部，係用以封阻氣流路徑，其包含打開/關閉流路部、封阻鎖構件、相應封阻部、輔助氣密部及防分離帽蓋，如圖 6 所示；其中該打開/關閉流路部設於閥門部的內部；該

封阻鎖構件設在打開/關閉流路部中，且封阻鎖構件之外表面處形成有中心環形固定肋，該中心環形固定肋係用以防止封阻鎖構件在打開/關閉流路部處的偏心；該相應封阻部用以封阻打開/關閉流路部，其形成於封阻鎖構件中，且相應封阻部包含形成於封阻鎖構件處的黏附傾斜表面和形成在黏附傾斜表面的氣體分配構件；該輔助氣密部係用以增進封阻性能，其包含第一輔助氣密級和第二輔助氣密級；該第一輔助氣密級形成於打開/關閉流路部的內表面處；該輔助第二氣密級形成於封阻鎖構件的外圍表面處，用以對應並接觸該第一輔助氣密級。該防分離帽蓋其為中空之構造且設於打開/關閉流路部的後端，用以防止封阻鎖構件分離。另打開/關閉流路部內設有延伸肋部件，用以提高打開/關閉流路部與相應封阻部接觸的黏附力。

液化氣罐在使用過程中，若受到不當加熱時，會使液化氣罐的內部溫度和壓力上升，然隨著溫度升高，封阻鎖構件之相應封阻部會發生軟化，使相應封阻部與打開/關閉流路部產生相互黏附而封阻氣體的排出，使卡式爐的火源熄滅而停止溫度和壓力持續升高，因而防止液化氣罐的爆炸。

放氣部(即所謂的 RVR)，係用以將主體內部的過壓氣體排放到外部，其包含多個圖案凹槽部，該圖案凹槽部係形成於圓頂的邊緣處，如圖 7、圖 8 所示。另該圖案凹槽部包含第一凹槽和第二凹槽，該第一凹槽，係用來當圓頂發生變形後可發生破裂；該第二凹槽，形成於第一凹槽的兩側，用以使第一凹槽的破裂加倍。

由於不當的使用造成液化氣罐的溫度和壓力升高，當溫

度達到設定溫度時，該安全閥可阻斷氣體的排氣，然由於燃氣器具的輻射熱進一步發生二次溫度升高和過壓時，如圖 9 所示，圓頂的邊緣會因為過壓而變形凸出，此時放氣部之圖案凹槽部會因此產生破裂，使過壓氣體排放到外部，因而可防止液化氣罐的爆炸。



圖 4 具有安全閥及放氣部之瓦斯罐之內部構造

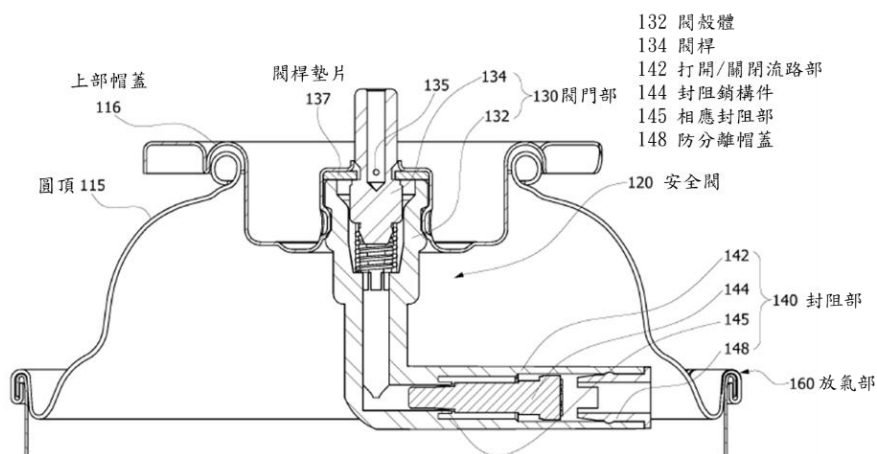


圖 5 安全閥之結構圖[2]

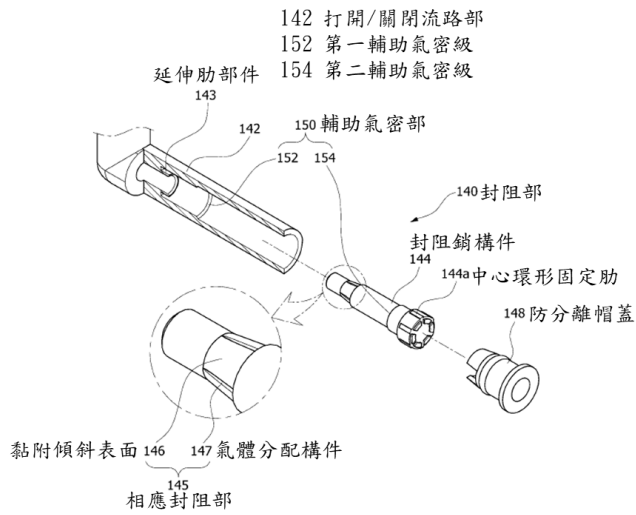


圖 6 安全閥之封阻部[2]



圖 7 具有安全閥及放氣部之瓦斯罐

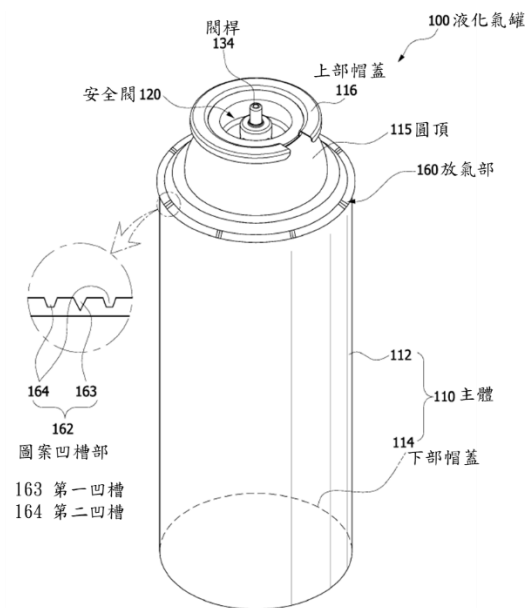


圖 8 具有安全閥及放氣部之瓦斯罐[2]

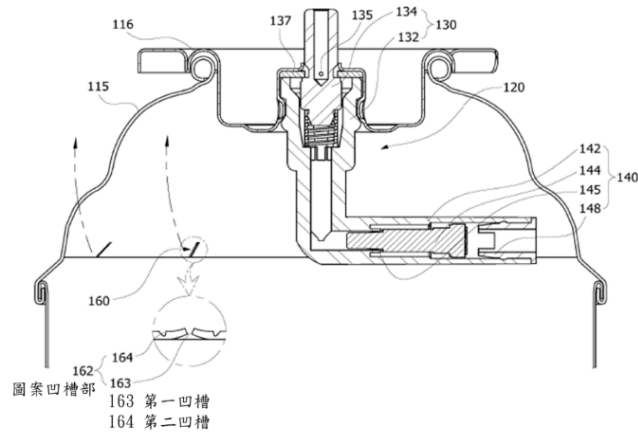


圖 9 放氣部的操作圖[2]

(三) Resealing

專利 TW I294021[3]揭示一種用於儲氣槽之閥件總成，其包含有一主要殼體、一閥件幹體、一彈簧、一密封、一次要殼體及一安全閥(即所謂的 Resealing)，如圖 10、圖 11 所示。

該主要殼體，其係固定於一架設帽體的下端，形狀為肘狀外形(可分為一垂直部分及一水平部分)，且形成有一主要氣體通路；該閥件幹體，係經由彈簧彈性地支持在該主要殼體裡面；該密封，係夾設於該主要殼體與該架設帽體之間；該次要殼體，係安裝於主要殼體的一側邊，主要殼體與次要殼體係由合成樹脂所製成，且可藉射出成形而一體成形，該次要殼體裡面形成有一過壓氣體通路，且該次要殼體的下端與該主要殼體之水平部分的外部圓周一體成形連接，以形成一過壓氣體進口，使該主要氣體通路內的過壓氣體經由該過壓氣體進口而流入該次要殼體；另該次要殼體安裝時，其上端部分與該架設帽體下端部分之過壓氣體排放孔相通連。

該安全閥，係安裝在次要殼體裡面，其會在儲氣槽裡面

的壓力超過一預定壓力值時開啟，並會在該壓力低於一預定壓力時關閉；其包含有一密封構件、一壓縮彈簧、一壓縮彈簧維持板及一密封墊。該密封構件，係用以開啟與關閉該過壓氣體進口；該壓縮彈簧係安裝於該次要殼體裡面並使下端相對該密封構件安裝；該壓縮彈簧維持板，係安裝在該壓縮彈簧上方，且中央部分形成有一孔洞；該密封墊，係用以使該次要殼體與該架設帽體之間維持一密封，且中心部分形成有一孔洞，以連接該壓縮彈簧維持板之孔洞及過壓氣體出口。

當儲氣槽內部氣體壓力超過安全閥之壓縮彈簧之張力時，過壓氣體會使該密封構件上升並擠壓壓縮彈簧，而使過壓氣體會經由過壓氣體進口進入次要殼體，並通過該密封導引件、該壓縮彈簧維持板之孔洞、該密封墊之孔洞及該架設帽體之過壓氣體出口而排放到外部，如圖 12 所示；然而當儲氣槽裡的氣體壓力低於安全閥之壓縮彈簧之張力時，該壓縮彈簧會回復初始狀態，使密封構件下降而封閉過壓氣體出口，停止氣體排放到外部。



圖 10 具有安全閥(Resealing)之瓦斯罐

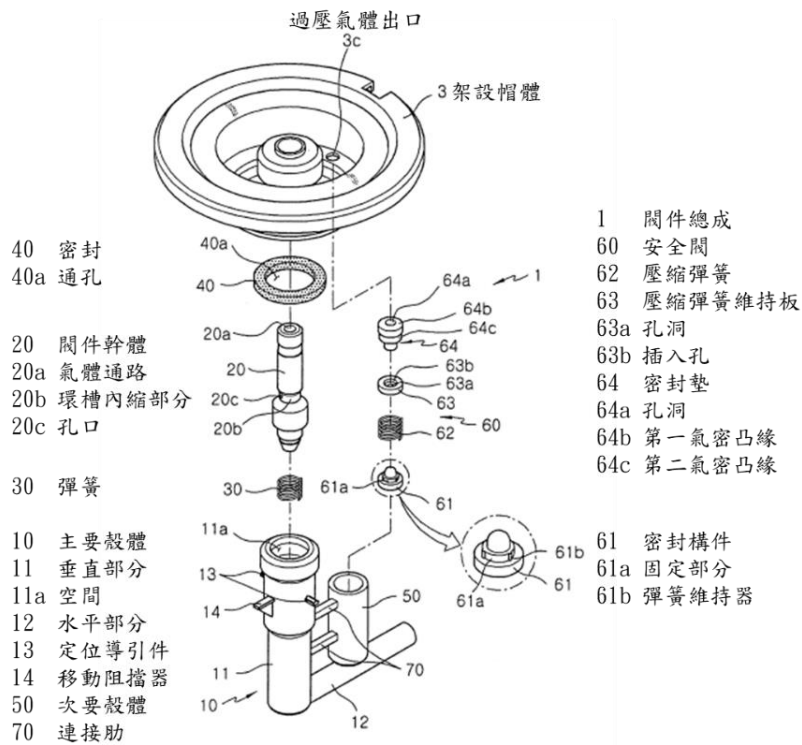


圖 11 儲氣槽之閥件總成之分解圖[3]

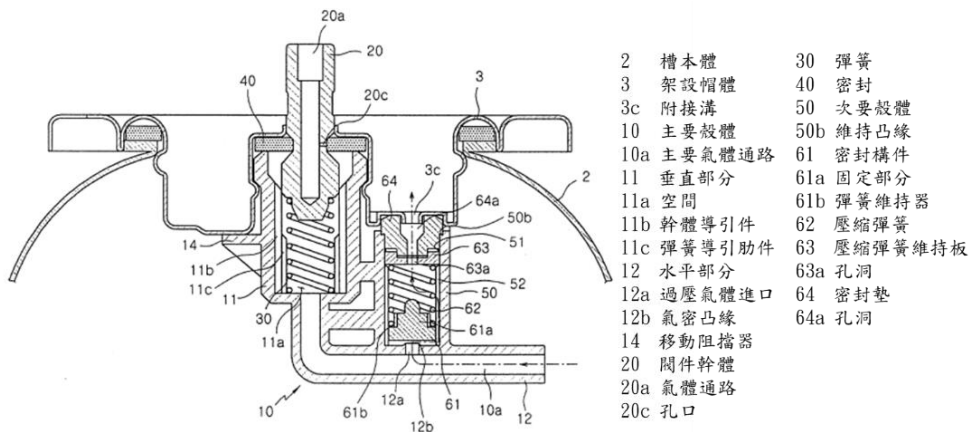


圖 12 氣體經由過壓通路之排放情形[3]

三、瓦斯罐之選購及使用要領

(一) 選購

為確保瓦斯罐之品質符合國家標準和維護消費者權益，瓦斯罐自民國 92 年起列為經濟部標準檢驗局公告之應施檢驗商品，檢驗標準為 CNS 14530 「攜帶式卡式爐用燃料容器」，

應完成檢驗程序後，始得運出廠場或輸入。

因此民眾在選購時，應購買印有「商品檢驗標識」(如圖 13 所示)之瓦斯罐。



圖 13 商品檢驗標識圖例

(二) 使用要領

1. 使用前

- (1) 應詳閱罐體上標示之使用說明及注意事項。
- (2) 檢查罐體是否有鏽蝕或底部凹面有凸起現象，若有，應停止使用。

2. 使用中

- (1) 安裝時，務必使瓦斯罐之凸緣缺口朝上，與卡式爐凸出之導引片對正後，並確認無漏氣情形，方可點火。
- (2) 使用場所務必保持通風良好，以避免一氧化碳中毒。
- (3) 嚴禁使用卡式爐燃燒炭火、並列 2 台以上卡式爐使用或使用過大鍋具，避免因熱輻射造成罐體過熱，而引起爆炸或起火燃燒。
- (4) 換裝或使用瓦斯罐時，請遠離火源。

3. 使用後

- (1) 使用完後，務必將瓦斯罐自卡式爐退出，並將瓦斯罐蓋上塑膠閥蓋。
- (2) 瓦斯罐在高溫下有爆裂之危險，因此不要放置在日光直接照射之場所或火源附近等溫度可能會高達 40 °C

以上之場所。

(3) 應確認將殘留瓦斯排出後，再依垃圾分類丟棄。

(4) 瓦斯罐不可丟入火中，且不可重複充填瓦斯。

四、結論

攜帶式卡式爐因其具有構造簡單、攜帶方便及取得容易等優點，故廣泛地使用於家庭、餐飲場所及戶外場所，而其所使用的燃料為瓦斯罐。瓦斯罐若使用不當或存放位置錯誤，可能會造成爆炸的發生，進而影響民眾財產、生命安全。為避免瓦斯罐發生爆炸，製造業者們致力於瓦斯罐設計的改良，而研發出具有洩壓裝置的瓦斯罐，目前已有多款具洩壓裝置的瓦斯罐流通於市面，然具有洩壓裝置的瓦斯罐，仍有潛在的危險性，因此民眾務必詳閱使用說明，建立正確之使用觀念，以保護自我安全；另建議對於老舊之卡式爐，應加以汰舊，以確保卡式爐功能正常。

五、參考文獻

- 1.TW I537512 B 「可攜式高壓氣體容器」。
- 2.CN 108884970 A 「安全閥和具有安全閥的液化氣罐」。
- 3.TW I294021 「用於儲氣槽之閥件總成」。
- 4.經濟部標準檢驗局，CNS 14530:2014 「攜帶式卡式爐用燃料容器」。